

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-130301

(43)公開日 平成6年(1994)5月13日

(51)Int.Cl.⁵
G 0 2 B 17/00
F 2 1 V 7/06
G 0 2 B 5/10
27/30
G 0 2 F 1/13

識別記号 Z 9120-2K
Z 6908-3K
A 9224-2K
9120-2K
5 0 5 7348-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5(全8頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-281763

(22)出願日 平成4年(1992)10月20日

(71)出願人 000209751

池上通信機株式会社

東京都大田区池上5丁目6番16号

(72)発明者 小川 敦久

東京都大田区南蒲田2-16-2 池上通信
機株式会社アールアンドディーセンター内

(72)発明者 小沢 伸

東京都大田区南蒲田2-16-2 池上通信
機株式会社アールアンドディーセンター内

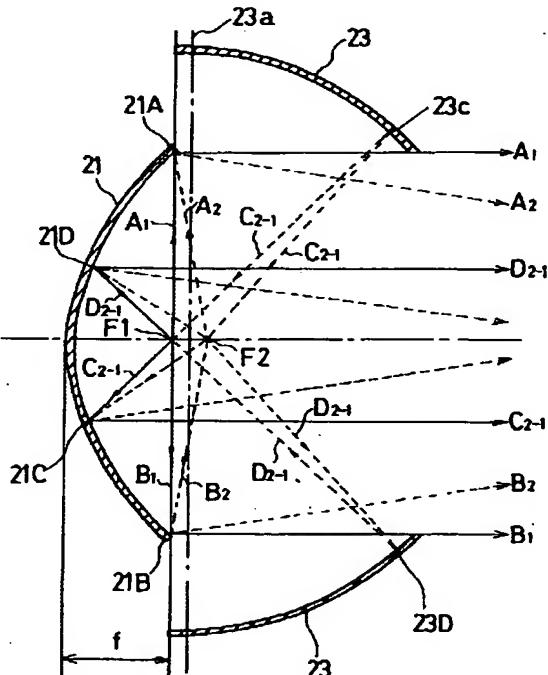
(74)代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54)【発明の名称】 集光照明方法及び集光照明装置

(57)【要約】

【目的】光源からの出射光束を効率よく集光し、該集光された光束を制約された所要照明領域へ導き、かつ平行光線化すると共に、均一性のある明るい照明光を得る。

【構成】放物リフレクター21の焦点F1に位置する光源より発し放物リフレクター21の反射面21A, 21Bで直接反射された光線(A1, B1)は、平行光線化されて出射する。また、F2より発し、直接放物リフレクター21の反射面21A, 21Bで反射された光線(A2, B2)は、出射光軸に近づく方向に傾斜する傾斜光となる。これに対して、F2より発し、楕円リフレクター23の反射面23C, 23Dで反射された光線(C2-1, D2-1)は、放物リフレクター21の焦点F1を通過した後、放物リフレクター21の反射面21C, 21Dで反射され平行光線化される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 放物線回転面を反射面とする放物リフレクターの焦点位置近傍に配設された光源発光部の一端より発した光線を、該放物リフレクターの反射面により反射させて平行光線化させる一方、

楕円回転面を反射面とする楕円リフレクターの第2焦点位置近傍に位置する前記光源発光部の他端より発して前記放物リフレクターの反射面を外れた光線を、楕円リフレクターの反射面により反射させて前記放物リフレクターの焦点に位置する該楕円リフレクターの第1焦点位置近傍に集光させた後、前記放物リフレクターに入射させ、該入射光を放物リフレクターの反射面により反射させることにより平行光線化させるようにしたことを特徴とする集光照明方法。

【請求項2】 楕円回転面を反射面とする楕円リフレクターの第1焦点及び第2焦点位置近傍に両端が位置するように配設された光源発光部より発した光線を、該楕円リフレクターの反射面により反射させて楕円リフレクターの第2焦点位置近傍に集光させた後、焦点が前記楕円リフレクターの第2焦点に一致させるように配設されたコンデンサレンズに入射させることにより平行光線化させるようにしたことを特徴とする集光照明方法。

【請求項3】 光源と、放物線回転面を反射面とする放物リフレクターと、楕円回転面を反射面とする楕円リフレクターとから構成され、

前記放物リフレクターの焦点にその発光部の一端が位置し、他端はその出射光側に位置するように光源を配設すると共に、

その出射光軸上に、第1焦点及び第2焦点が夫々前記光源発光部の両端部近傍に位置するように前記楕円リフレクターを配設したことを特徴とする集光照明装置。

【請求項4】 光源と、楕円回転面を反射面とする楕円リフレクターと、コンデンサレンズとから構成され、第1焦点及び第2焦点が夫々前記光源発光部の両端部に位置するように前記楕円リフレクターを配設すると共に、

前記楕円リフレクターの第1焦点及び第2焦点を結ぶ軸線上に、焦点が前記楕円リフレクターの第2焦点又はその近傍に位置するようにコンデンサレンズを配設したことを特徴とする集光照明装置。

【請求項5】 前記楕円リフレクターは、出射光軸を含む断面及び該出射光軸に直交する断面が共に楕円面に形成されていることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の集光照明方法、又は請求項3又は請求項4記載の集光照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、集光照明方法及び集光照明装置に関し、特に、光源からの出射光束を効率よく集光し、該集光された光束を制約された所要照明領域へ

2

導き、かつ平行光線化すると共に、均一性のある明るい照明光を得る技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、一定の照明距離における限定された照明領域内を効率良く、均一性の良い照明を行なう必要がある場合、例えば、LCD（液晶表示素子）を使用した投射形TVの場合では、図7及び図8に示すような集光照明方法が行われている。即ち、図7に示すものは、光源1であるキセノンランプやメタルハランドランプからの出射光束を放物リフレクター2で集光し、その焦点から発した光線を放物リフレクター2の反射面で平行光線化させ、該平行光線化させた光束を偏光板3及びLCDにより形成された液晶テレビ・パネル4を透過させることにより得られるテレビ画像を投射レンズ5によりスクリーン6に拡大投射するものである。

【0003】 また、図8に示すものは、光源1からの出射光束を球面リフレクター7で集光し、コンデンサレンズ8により平行光線化させ、該平行光線化させた光束を

20 ダイクロイック・ミラー9で赤（R）、緑（G）、青（B）に分離してミラー10により反射させて、LCDにより形成された液晶テレビ・パネル4を通過した各色の画像をダイクロイック・プリズム11で合成し、投射レンズ5によりスクリーン6上に画像を映し出すものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、かかる集光照明方法においては、光源が点光源の場合には、リフレクターの焦点に光源を位置させることにより、該リフレクターの反射面により反射された出射光束の平行性は保たれることになる。しかし、実際に使用される放電形ランプ等は、2つの電極間の放電により発光するため、発光部形状は一般的に円柱状となり、その結果、リフレクターの焦点からはずれた位置から発した大部分の光線が平行光線とはならず傾斜光線となってしまい、出射光束の平行性が乱され液晶テレビ・パネル4に入射した光のコントラスト比が低下する等の問題点を生じていた。

【0005】 また、図8に示したものでは、各色のダイクロイック・ミラー9を介して液晶テレビ・パネル4に至る光路長が異なるため、平行光線化が悪いと色特性が

40 低下することがあった。更に、放電形ランプ光源の場合には、その発光部となるアーク内の部位によりその発光色が異なる為に、照明装置からの出射光束の面内色温度分布が不均一になるといった問題点を生じていた。

【0006】 そして、従来のこれらの集光照明方法において、その出射光の明るさ及び均一性を得る手段として、例えば前記図7に示す放物リフレクター方式の場合には、放物リフレクターの焦点に光源アークの一端を配置し、他端を出射光側に配置することにより、出射光束を平行光及び集束光の両方が混合されたものとすると共に、更にその位置を微調整して所定の距離における所要

50

照明領域での明るさと均一性の最良点を求めていた。しかし、この場合、明るさと均一性は相反する関係となり、明るさを上げれば照明領域の中心部は明るく、周辺部は暗くなり、均一性を良くしようとすれば、照明領域全域の明るさが低下してしまい、両者を両立することは困難であった。

【0007】又、前記放物リフレクターの焦点距離を大きく(図8に示す球面リフレクターの場合ではその開口径を大きく)設定すれば、光源の発光部長からリフレクターの反射面に入射する角度が相対的に小さくなるので、その出射光束の平行性は改善することができる。ところが、焦点距離が長い放物リフレクターは、その有効出射開口径が一定の大きさに制約されている場合には、その集光角が狭くなり、光源の配光角内の全光束をリフレクターで集光できなくなり、結果的に出射光量の低下を招くことになる。

【0008】本発明は、このような従来の問題点に鑑みなされたものであり、光源からの出射光束を効率よく集光し、該集光された光束を制約された所要照明領域へ導き、かつ平行光線化すると共に、均一性のある明るい照明光を得る集光照明方法及び集光照明装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】このため、本発明は、放物線回転面を反射面とする放物リフレクターの焦点位置近傍に配設された光源発光部の一端より発した光線を、該放物リフレクターの反射面により反射させて平行光線化させる一方、楕円回転面を反射面とする楕円リフレクターの第2焦点近傍に位置する前記光源発光部の他端より発して前記放物リフレクターの反射面を外れた光線を、楕円リフレクターの反射面により反射させて前記放物リフレクターの焦点に位置する該楕円リフレクターの第1焦点位置近傍に集光させた後、前記放物リフレクターに入射させ、該入射光を放物リフレクターの反射面により反射させることにより平行光線化させることとしたことを特徴とする。

【0010】また、請求項2に記載の発明は、楕円回転面を反射面とする楕円リフレクターの第1焦点及び第2焦点位置近傍に両端が位置するように配設された光源発光部より発した光線を、該楕円リフレクターの反射面により反射させて楕円リフレクターの第2焦点位置近傍に集光させた後、焦点が前記楕円リフレクターの第2焦点に一致させるように配設されたコンデンサレンズに入射させることにより平行光線化させることとしたことを特徴とする。

【0011】また、請求項3に記載の発明は、光源と、放物線回転面を反射面とする放物リフレクターと、楕円回転面を反射面とする楕円リフレクターとから構成され、前記放物リフレクターの焦点にその発光部の一端が位置し、他端はその出射光側に位置するように光源を配

設すると共に、その出射光軸上に、第1焦点及び第2焦点が夫々前記光源発光部の両端部近傍に位置するように前記楕円リフレクターを配設した構成とする。

【0012】また、請求項4に記載の発明は、光源と、楕円回転面を反射面とする楕円リフレクターと、コンデンサレンズとから構成され、第1焦点及び第2焦点が夫々前記光源発光部の両端部に位置するように前記楕円リフレクターを配設すると共に、前記楕円リフレクターの第1焦点及び第2焦点を結ぶ軸線上に、焦点が前記楕円リフレクターの第2焦点又はその近傍に位置するようにコンデンサレンズを配設した構成とする。

【0013】また、更に前記楕円リフレクターは、出射光軸を含む断面及び該出射光軸に直交する断面を共に楕円面に形成することもできる。

【0014】

【作用】かかる構成によれば、以下の作用を奏すことができる。

(1) 放物線回転面を反射面とする放物リフレクターの焦点位置近傍に配設された光源発光部の一端より発した光線は、該放物リフレクターの反射面により反射させられて平行光線化させられる。

【0015】一方、楕円回転面を反射面とする楕円リフレクターの第2焦点近傍に位置する前記光源発光部の他端より発して前記放物リフレクターの反射面を外れた光線は、楕円リフレクターの反射面により反射させられて前記放物リフレクターの焦点に位置する該楕円リフレクターの第1焦点位置近傍に集光させられた後、前記放物リフレクターに入射させられ、該入射光は放物リフレクターの反射面により反射させられることにより平行光線化させられる。

(2) 楕円回転面を反射面とする楕円リフレクターの第1焦点及び第2焦点位置近傍に両端が位置するように配設された光源発光部より発した光線は、該楕円リフレクターの反射面により反射させられて楕円リフレクターの第2焦点位置近傍に集光させられた後、焦点が前記楕円リフレクターの第2焦点に位置させるように配設されたコンデンサレンズに入射させることにより平行光線化させる。

(3) 楕円リフレクターを、出射光軸を含む断面及び該出射光軸に直交する断面が共に楕円面に形成することにより、例えばLCD投射形TV等のように照明領域の縦横比が1対1以外の場合においても効率良い集光が可能となる。

【0016】

【実施例】以下に、本発明の実施例を図に基づいて説明する。先ず、構成を示す図1及び原理を示す図2に基づいて、本発明に係る集光照明方法及び集光照明装置の全体構成を説明する。放物リフレクター21は、その反射面が放物線回転面であり、該放物リフレクター21の焦点F1には、例えば一定のアーク長を有するメタルハ

ライドランプからなる光源22の発光部22aの一端がくるように配設し、発光部22aの他端は放物線回転面の回転軸上にあって放物リフレクター21とは反対側の出射光側前方に位置させる(F2)。放物リフレクター21の出射側開口寸法は該放物リフレクター21からの出射光で必要な領域全体を照明可能なように所要照明領域に略一致させて設定されている。

【0017】前記放物リフレクター21の出射側開口前方を囲むように楕円リフレクター23がフランジ部を介して放物リフレクター21と一緒に連結して形成されている。そして、該楕円リフレクター23は、反射面が楕円回転面をその端軸に平行な2面で切断した形状に形成されており、かつ該楕円回転面の第1焦点が、前記放物リフレクター21の焦点F1、即ち光源22の発光部22aの一端に略一致させると共に、第2焦点F2は、光源22の発光部22aの他端に略一致させるように楕円回転面の曲率が設定されている。従って、楕円リフレクター23の楕円中心23aは光源22の発光部22aの中心部と一致する。

【0018】図2において、放物リフレクター21の焦点距離f(図において放物反射面の頂点からF1までの距離)は、出射光の最大傾斜角を小さくする為には長くして長焦点化させることが望ましいが、出射開口寸法に制約がある場合には、直接放物リフレクター21で反射する光量が減少する。即ち、焦点距離の異なる放物リフレクター21におけるその出射光の傾斜角及び光源からの光束の集光角との関係は図3に示すように、焦点距離fが長い程傾斜角θ_mは小さくなるが、その反面集光角θ_cは減少する特性を示す。即ち、図3(a), (b)では、f₁ < f₂で、θ_{m1} > θ_{m2}, θ_{c1} > θ_{c2}となる。

【0019】そこで、放物リフレクター21の出射開口端を光源の発光部の後端に略位置させると共に、該発光部の後端に放物リフレクター21の焦点位置F1を一致させる。図3(b)のように放物リフレクター21の焦点距離を定めた場合には、図4(a)に示す光源の配光特性に対し、放物リフレクター21の集光角θ_{c2}が光源の配光特性に対して約1/2となり、その結果出射光量の低下を招くこととなるが、かかる集光角の減少に伴う出射光量の減少低下を上記楕円リフレクター23で補うと共に、楕円リフレクター23の第2焦点F2より出射された光束を楕円リフレクター23の反射面で反射させ、その第1焦点F1、即ち放物リフレクター21の焦点へ戻すことにより放物リフレクター21からの出射光の平行性を保つものである。

【0020】また、前記第2焦点F2から楕円リフレクター23に反射した光線は1回の反射のみで全て放物リフレクター21に集光されて反射し、計2回の反射で平行光線となるため、その反射損失を減少させることができる。上記作用を図2に基づきより詳細に説明する。放

物リフレクター21の焦点F1に位置する光源より発し放物リフレクター21の反射面21A, 21Bで直接反射された光線(A₁, B₁)は、平行光線化されて出射する。

【0021】また、F2より発し、直接放物リフレクター21の反射面21A, 21Bで反射された光線(A₂, B₂)は、出射光軸に近づく方向に傾斜する傾斜光となる。これに対して、F2より発し、楕円リフレクター23の反射面23C, 23Dで反射された光線(C₂₋₁, D₂₋₁)は、放物リフレクター21の焦点F1を通過した後、放物リフレクター21の反射面21C, 21Dで反射され平行光線化される。

【0022】一般に放電形ランプの電極近傍での光量分布は図4(b)に示されるように、その電極端付近で最大値を示し、発光部中心ではやや低い値を示し、電極上では急激に低下する。従って、電極端付近F2より発した最大光束を楕円リフレクター23の反射面で反射してF1で混合されて、光源発光部の両端(F1, F2)から出射される光束を平行光線化することができるので、

10 20 従来に比べ平行光成分を増大させることができ、例えば、液晶テレビ・パネルに入射した光のコントラスト比の低下等を防止することができる。

【0023】また、F1とF2の間より出射される光束も楕円リフレクター23の反射面で反射してF1とF2の間で混合され、最大出射角以内の角度を有する光束として出射されるので、その出射光束中の色温度分布も平均化され、均一性の良い照明光を得ることができる。

尚、以上の説明では、楕円リフレクター23の第1及び第2焦点間の距離と光源発光部の長辺端を等しく設定することを前提としたが、楕円リフレクター23の焦点距離を光源発光部の長さに対して異なる設定とすることもでき、これにより、照明の要求特性に応じて出射光束の配光特性を変化させることも可能となる。

【0024】次に、図5に基づいて、他の実施例について説明する。図において、楕円リフレクター23の第1焦点(F1)及び第2焦点(F2)に発光部の長辺側両端が夫々一致するように光源を配設し、この両焦点を結ぶ直線軸上にコンデンサレンズ24を配設する。そして、コンデンサレンズ24の焦点は前記楕円リフレクター23の第2焦点(F2)位置又はその近傍にくるよう40 50 に設定する。

【0025】このものによると、光源の発光部の一端F1より出射された光束は、楕円リフレクター23の反射面により反射されF2を通り、コンデンサレンズ24の集光角内に入射する光線が、該コンデンサレンズ24により平行光線化される。そして、コンデンサレンズ24の集光角の外側に外れた光線は、楕円リフレクター23の反射面により再び反射されF1又はF2に戻り、かかる反射を繰り返すうちに集光角内に入ってくるので最終的にF2を通過してコンデンサレンズ24に入射して平

行光線化される。尚、光源の発光部のF1とF2の中間より出射される光束はコンデンサレンズ24の焦点を外れてコンデンサレンズ24へ入射する為に、傾斜光となるが、楕円リフレクター23の径及びコンデンサレンズ24の焦点距離を光源の発光部長さに対して相対的に大きく設定することによりコンデンサレンズ24からの傾斜角を小さくすることが可能である。また、光源の配光特性から出射光軸上又はその周辺角内へ向かう出射光束は無く、従って、光源からコンデンサレンズ24へ直接入射する光束は殆ど存在しないことになるので、コンデンサレンズ24を通過して平行光線化される光線は全て楕円リフレクター23からの反射光となり、従来に比べ平行光成分を増大させることができることになる。

【0026】次に、図6に基づいて、他の実施例について説明する。このものは、前記実施例において、楕円リフレクター23を、出射光軸を含む断面を楕円面とすると共に、出射光軸に直交する断面も楕円面とし、照明光の分布形状を円形から楕円に変更したものである。尚、放物リフレクター21の出射光側開口部形状もそれに合わせて楕円状とする。

【0027】これにより、例えばLCD投射形TV等のように照明領域の縦横比(アスペクト比)が1対1以外の場合においても効率良い集光が可能となる。尚、出射光軸と直交する断面を円形から楕円に変更することにより楕円リフレクター23で反射される光線に収差が生じ、結果的には出射光の傾斜角の増大を招くことになるが、光源発光部の直径が細いのでその影響は少なく、特定の距離において縦横比の異なる照明領域を明るく照明したい場合に有効となる。

【0028】尚、以上の実施例では、光源が一定のアーチ長を有するものについて説明してきたが、これに限定されるものではなく、点光源に近い短アーチ長のランプについても、上記楕円リフレクターを限り無く球面リフレクターに近づけることにより、上記と同様の効果を得ることが可能となる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、光源発光部の両端から発した光線を出射光軸に対して平行な光線に変換することができるので、従来に比べ平行光成分を可及的に増大させることができることになり、例えば、液晶テレビ・パネルに入射した光のコントラスト比の低下等を防止することができる。

【0030】また、放物リフレクターと楕円リフレクターを備えたものでは、放物リフレクターの集光角の減少

に伴う出射光量の減少を光源の配光特性に合わせて楕円リフレクターで補うように構成されるので、効率の良い照明光を得ることができ。また、放物リフレクターの集光角の減少に伴う出射光量の減少を楕円リフレクターで補うように構成されたので、放物リフレクターの焦点距離は、集光角と切り離して独立して決定することができ、出射光束の最大傾斜角はその焦点距離を変更することにより自由に決定することができる。これにより特定の距離における照明分布を焦点距離により調整して均一な照明光を得ることができる。

【0031】また、光源発光部内の各部位から出射される光束は楕円リフレクターの焦点近傍で混合されるので、出射光束の色分布特性の均一性が改善される。更に、楕円リフレクターを、出射光軸を含む断面及び該出射光軸に直交する断面が共に楕円面に形成した場合には、例えばLCD投射形TV等のように照明領域の縦横比が1対1以外の場合においても楕円形状の効率良い集光が可能となる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】(a)は、本発明に係る集光照明装置の外観を示す側面図、(b)は、同じく正面図。

【図2】図1(a)の一部省略断面図。

【図3】(a)及び(b)は、放物リフレクターの作用を説明するための断面図。

【図4】(a)は、光源の配光特性を説明するための説明図、(b)は、光源発光部の位置と光量との関係を説明するための説明図。

【図5】本発明の他の実施例を示す断面図。

【図6】(a)は、本発明の他の実施例を示す正面図、(b)は、同じく側面図。

【図7】従来例を示すシステム図。

【図8】従来例を示すシステム図。

【符号の説明】

21 放物リフレクター

22 光源

22a 発光部

23 楕円リフレクター

23a 楕円中心

24 コンデンサレンズ

40 F1 第1焦点

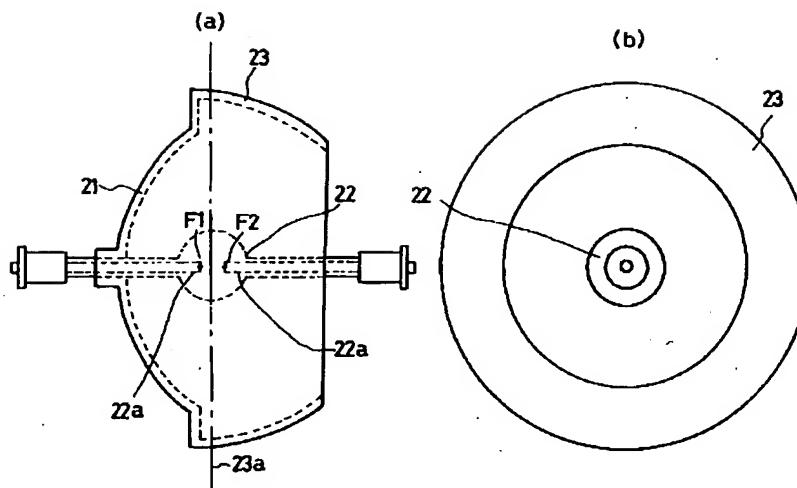
F2 第2焦点

f 焦点距離

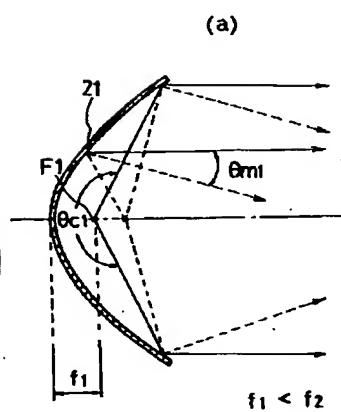
θ_m 傾斜角

θ_c 集光角

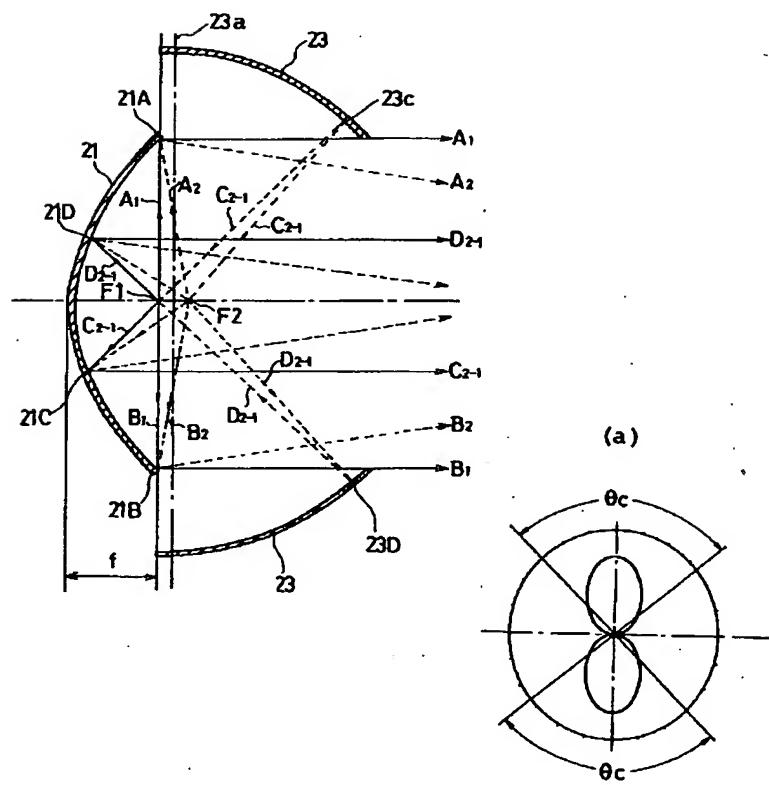
【図1】



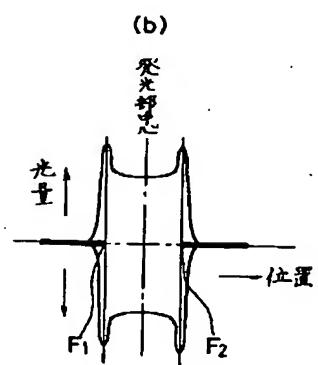
【図3】



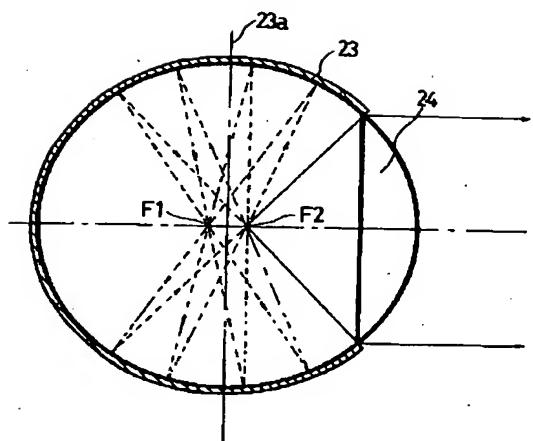
【図2】



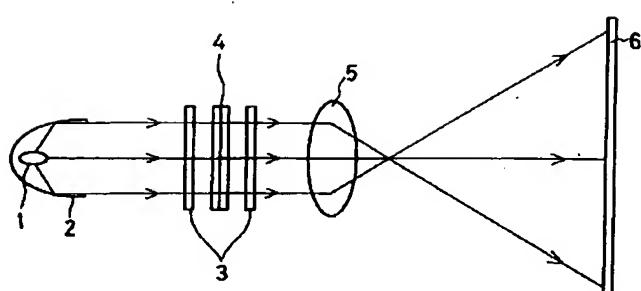
【図4】



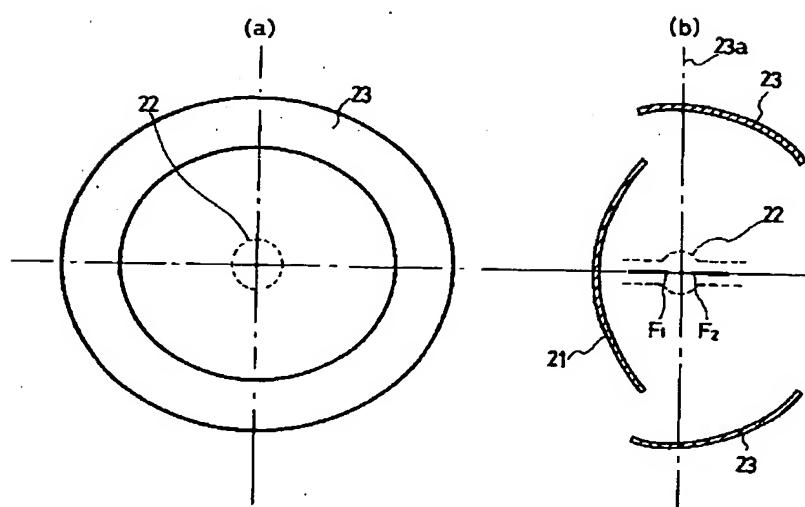
【図5】



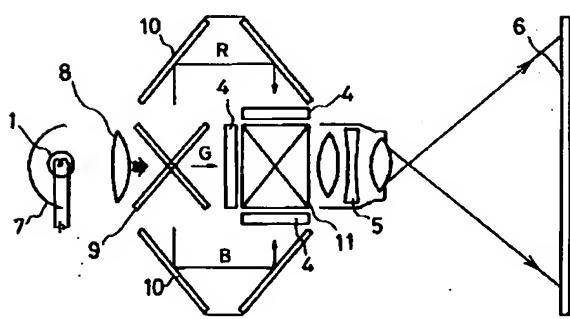
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

G 03 B 21/14

識別記号 庁内整理番号

A 7316-2K

F I

技術表示箇所